

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO N, P, K e Ca NO AMENDOIM
(Arachis hypogaea L.)

POR

ELAINE MARIA RESENDE PEREIRA

Dissertação apresentada ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de "Mestre em Fitotecnia".

Fortaleza-Ceará
JUNHO/1976.

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Esta dissertação faz parte dos requisitos exigidos pelo Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, para a obtenção do grau de "Mestre em Fitotecnia".

Reprodução parcial permitida exclusivamente com referência da fonte e autor.

ELAINE MARIA RESENDE PEREIRA

APROVADA, em 15/06/1976.

Profº FRANCISCO JOSÉ ALVES FERNANDES TÁVORA, Ph.D.

- Orientador -

Profº JOSÉ FERREIRA ALVES, MS.

Profº JOSÉ NELSON ESPÍNDOLA FROTA, Ph.D.

Profº PRISCO BEZERRA

Ao meu esposo PEDRO

Aos meus filhos:

SILVANA MARIA

PEDRO JÚNIOR

CERES MARIA

Aos meus pais: TOTE
e CENCINHA.

AGRADECIMENTOS

Ao comitê de orientação, constituído pelo Professor FRANCISCO JOSÉ ALVES FERNANDES TÁVORA (orientador) e pelos professores JOSÉ FERREIRA ALVES e JOSÉ NELSON ESPINDOLA FROTA (conselheiros), pela dedicação ao trabalho de orientação do presente estudo;

Ao professor PRISCO BEZERRA, pela valiosa contribuição dada a este trabalho;

Aos demais professores do Departamento de Fitotecnia, pelas sugestões e ensinamentos;

Ao meu esposo PEDRO FERNANDES PEREIRA, pelo estímulo dele recebido;

À Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, pelas facilidades oferecidas na condução dos experimentos, através do Convênio mantido com a UFC;

À Secretaria da Agricultura do Estado do Piauí e Fundação FORD, pelo apoio financeiro prestado;

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró, pela oportunidade de concedida para a conclusão deste trabalho;

À Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade oferecida para a realização do curso;

À Marvin Agro-Industrial S/A., pelas facilidades oferecidas durante a realização das atividades de campo;

Ao Técnico Agrícola DORIMEDONTE TEIXEIRA FÉRRER FILHO, pela colaboração prestada no decorrer da realização dos trabalhos de campo e de laboratório;

Aos laboratoristas ANTENOR SILVA JUNIOR e ANTÔNIO LUIZ DE OLIVEIRA, pelas análises procedidas;

Finalmente, a todos aqueles que direta ou indiretamente me prestaram ajuda ou estímulo para concretização deste trabalho.

CONTEÚDO

	<u>Página</u>
LISTA DE QUADROS	vi
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA	3
Nitrogênio	3
Fósforo	5
Potássio	7
Cálcio	8
MATERIAL E MÉTODOS	10
Etapas de Campo	10
Etapas de Laboratório	15
Procedimentos Estatísticos	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
Produção de Vagem	17
Índice de Colheita	18
Rendimento Semente/Fruto	28
Peso de 100 Sementes	37
Teor de Óleo e Proteína	37
Porcentagem de Nutrientes na Planta (Parte Aérea)	48
RESUMO E CONCLUSÕES	58
LITERATURA CITADA	60

LISTA DE QUADROS

QUADRO		<u>Página</u>
01	Resultado da Análise Química dos Solos I e II. Aracati-Ceará, 1974	11
02	Quantidades de Macronutrientes Empregados nos Diver- sos Tratamentos. Aracati-Ceará, 1974	13
03	Produção Média de Vagens de Amendoim (kg/ha) Subme- tido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	19
04	Análise da Variância da Produção de Vagens de Amen- doim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	20
05	Análise da Variância da Produção de Vagens de Amen- doim Submetido a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	21
06	Análise da Variância da Produção de Vagens de Amen- doim Submetido a Diferentes Níveis de Potássio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	22
07	Precipitação Pluviométrica Ocorrida na Fazenda Reti- ro Grande, Aracati-Ceará, no Período de Fevereiro a Junho de 1974	23
08	Produção Média de Vagens de Amendoim (kg/ha) Subme- tido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	24
09	Análise da Variância da Produção de Vagens de Amen- doim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	25

QUADRO

Página

10	Análise da Variância da Produção de Vagens de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	26
11	Análise da Variância da Produção de Vagens de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Potássio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	27
12	Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	29
13	Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	30
14	Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Potássio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	31
15	Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	32
16	Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	33
17	Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Potássio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	34
18	Índice de Colheita de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	35

QUADRO

Página

19	Índice de Colheita de Amendoim Submetido a Diferen tes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Pre sença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	36
20	Rendimento Semente/Fruto de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati- Ceará, 1974	38
21	Rendimento Semente/Fruto de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati- Ceará, 1974	39
22	Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	40
23	Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	41
24	Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Potássio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	42
25	Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	43
26	Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	44
27	Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Potássio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	45

QUADRO

Página

28	Peso de 100 Sementes de Amendoim Submetido a Diferen <u>tes</u> Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Pre <u>sença</u> e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	46
29	Peso de 100 Sementes de Amendoim Submetido a Diferen <u>tes</u> Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Pre <u>sença</u> e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	47
30	Teor de Óleo das Sementes de Amendoim Submetido a Di <u>ferentes</u> Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	49
31	Teor de Óleo das Sementes de Amendoim Submetido a Di <u>ferentes</u> Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	50
32	Teor de Proteína das Sementes de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potás <u>sio</u> , em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Ara <u>cati</u> -Ceará, 1974	51
33	Teor de Proteína das Sementes de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potás <u>sio</u> , em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Ara <u>cati</u> -Ceará, 1974	52
34	Porcentagem de Nitrogênio, Fósforo e Potássio em Amendoim (Parte Aérea) Submetido a Diferentes Níveis Desses Nutrientes, em Presença e Ausência de Cálcio-Solo I. Aracati-Ceará, 1974	54

QUADRO

Página

35	Percentagem de Nitrogênio, Fósforo e Potássio em Amendoim (Parte Aérea) Submetida a Diferentes Níveis Desses Nutrientes, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	55
36	Percentagem de Cálcio em Amendoim (Parte Aérea) Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974	56
37	Percentagem de Cálcio em Amendoim (Parte Aérea) Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974	57

INTRODUÇÃO

A cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) vem apresentando, recentemente, um elevado índice de expansão, que a coloca entre as culturas que mais se desenvolvem no Estado do Ceará.

Sua produção atinge, atualmente, níveis bem mais elevados que os conseguidos nos anos anteriores a 1970, quando a produção de amendoim em casca no Estado do Ceará oscilava em torno de 1.000 toneladas. Em 1974 a produção do Estado atingiu 8.000 toneladas, como resultado do incremento da área cultivada, advindo, principalmente, da inclusão de grandes empresas no processo produtivo, já que, antes toda produção era originária de pequenos plantios.

O aumento da produção decorreu da expansão da cultura do amendoim, especialmente no litoral leste do Estado. Vale destacar que esta região é constituída de solos com boas características físicas, apropriados à mecanização, porém com reduzida fertilidade. Tal fato talvez tenha sido o principal responsável pelos baixos rendimentos atingidos pela cultura.

O engajamento de empresas agro-industriais com possibilidades de utilização de tecnologia bem acima dos padrões regionais não surtiu efeitos positivos no rendimento da cultura, em razão da ausência de informações resultantes de pesquisas capazes de fornecer subsídios a uma exploração racional da cultura na área considerada.

Visando fornecer elementos para a introdução de nova tecnologia de produção, com o objetivo de elevar a produtividade da cultura do amendoim no litoral leste do Estado, decidiu-se pela realização da presente pesquisa que tem por fim:

1. - Verificar, em presença e ausência de cálcio, a influência de níveis de nitrogênio, fósforo e potássio sobre a produção do amendoim, em solos do litoral leste do Estado do Ceará;
2. - Verificar a influência desses nutrientes no teor de óleo e proteína das sementes, rendimento semente/fruto e índice de colheita;
3. - Estudar, ainda, a influência dos níveis usados no teor de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio na planta.

Nitrogênio

Vários autores têm estudado o efeito do nitrogênio na cultura do amendoim, constatando respostas muito variáveis.

WAHHAB e MUHAMMAD (1958) relataram que no Oeste do Paquistão, a aplicação de nitrogênio não causava aumento significativo na produção de frutos.

PREVOT (1949), citado por COELHO e TELLIA (1967b), destacou a importância do nitrogênio para referida cultura, sugerindo que as plantas fossem mantidas, antes da floração, num elevado nível de nitrogênio, especialmente quando não se utilizassem sementes inoculadas.

Em cultura de primavera, COELHO e TELLIA (1967a) observaram que a aplicação de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, zinco, cobre, boro, enxofre e molibdênio, determinava um aumento de 85% no peso seco dos frutos e de 53% no peso seco da parte vegetativa. Nas plantas adubadas, os teores de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre eram mais elevados, enquanto que os de cálcio e magnésio não eram alterados. Aproximadamente 68% do nitrogênio e 73% do fósforo encontravam-se nos frutos, enquanto a parte vegetativa apresentava cerca de 93% do cálcio. As sementes encerravam teores mais elevados de nitrogênio e fósforo e mais baixos de cálcio e magnésio. Aproximadamente 80% de total de matéria seca e de nutrientes nas plantas adubadas, foram acumulados no período compreendido entre frutificação e início da maturação dos frutos. Tal fato evidencia ser esse o período em que os nutrientes devem estar disponíveis. A testemunha acumulou, no mesmo período, apenas 60% de seu peso seco.

Os mesmos autores observaram que, em cultura de outono, os elementos extraídos do solo em maiores quantidades eram: nitrogênio, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e fósforo. As sementes apresentavam os teores mais elevados de nitrogênio e fósforo e os mais baixos de potássio e cálcio. A época de maior absorção dos nutrientes era antecipada, ocor

rendo entre o início da floração e três semanas após o início da frutificação, o que indicava influência marcante das condições ambientes no ciclo da cultura e no modelo de acumulação de nutrientes. Cerca de 70% do total de nutrientes foram absorvidos naquele período, quando ocorria acumulação de 74 e 48% do total de matéria seca, para os tratamentos com e sem adubação, respectivamente.

LACHOWER e FELDHAY (1962b), citados por COELHO e TELLA (1967), evidenciaram que o período de maior atividade de acumulação de matéria seca e absorção de nitrogênio, fósforo e potássio, ocorria entre 30 e 60 dias após o plantio e que a sua ordem de importância para a cultura correspondia a nitrogênio, fósforo e potássio. Observaram, ainda, que os teores de nitrogênio e potássio decresciam com a idade da planta.

SICHMANN, NEPTUNE e SABINO (1970) constataram que nitrogênio, potássio e cálcio eram os nutrientes que mais se acumularam na planta. Foi observada uma acumulação elevada de nitrogênio, tanto nas vagens como na parte vegetativa. Potássio, magnésio, enxofre e cálcio acumulavam-se em maior quantidade, na parte vegetativa. Quanto ao fósforo, não houve variação na distribuição entre frutos e parte vegetativa.

NICHOLAIDES e COX (1970), visando determinar o efeito da nutrição mineral sobre a composição química e início do desenvolvimento reprodutivo de plantas de amendoim tipo Virgínia, conduziram experimentos em soluções nutritivas, com níveis variados de nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio e magnésio.

Não constataram, para qualquer dos tratamentos, antecipação significativa do início do florescimento. Níveis elevados de nitrogênio e magnésio determinavam aumento no número de flôres produzidas, enquanto que, níveis médio de fósforo e baixo de cálcio ocasionavam aumento no número total de ginóforos por planta.

TRIPATHI e MOOLANI (1971), usando 20 kg/ha de nitrogênio, conseguiram aumentar a produção média de grãos, de 1,85 para 2,09 t/ha.

PANDE et al. (1971), estudando o efeito de vários níveis de nitrogênio, fósforo e potássio, obtiveram produções máximas de sementes de 1,44 e 1,46 t/ha, quando aplicaram, respectivamente, 10 e 20 kg/ha de N, acrescidos de 40 kg/ha de P_2O_5 e 40 kg/ha de K_2O . A testemunha produziu apenas 0,96 t/ha. Aplicações de nitrogênio, fósforo e potássio, em taxas elevadas, determinavam um aumento no teor de óleo das sementes. MUÑOZ (1971), no Equador, conseguiu a produção máxima com aplicação de 40 kg/ha de N, 200 kg/ha de P_2O_5 e 120 kg/ha de K_2O .

OLLAGNIER e PREVOT (1957), citados por REID e COX (1973), estudaram o efeito da aplicação de sulfato de amônia e ureia, no Senegal. Obtiveram aumento de 600 a 900 kg/ha de vagens para sulfato de amônia, enquanto para ureia não houve resposta.

Trabalhando com taxas crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio, NAKAGAWA e BOARETTO (1973), em ensaios de campo, concluíram que a aplicação de nitrogênio na ausência de fósforo determinava diminuição na produção de vagens. Ao contrário, a aplicação de fósforo na ausência ou presença de nitrogênio, provocava aumento substancial na produção de vagens. A aplicação de fósforo aumentava o número de sementes produzidas, enquanto que o nitrogênio determinava aumento no peso de 100 sementes, não afetando, entretanto, a produção. Não foi observado nenhum efeito do potássio na produção de sementes.

Fósforo

Estudando a fertilização do amendoim com fósforo, WAHHAB e MUHAMMAD (1958), no Oeste do Paquistão, concluíram que a aplicação deste nutriente em geral determinava aumento na produção de vagens. Quando combinado com nitrogênio, porém, reduzia-se o efeito benéfico do fósforo.

GARGANTINI et al. (1958) realizaram ensaios em vasos de Mitscherlich contendo terra roxa misturada, para verificar o efeito dos fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos. Concluíram que o fósforo proporcionava aumento de produção, assim como melhor desenvolvimento da parte aérea, seguido do nitrogênio, quanto aos efeitos mencionados. O potássio não apresentava qualquer efeito sobre a produção.

HARRIS e BLEDSOE (1951), citados por COELHO e TELLA (1967a), destacaram a importância do fósforo na produção e qualidade das sementes, bem como, no desenvolvimento do sistema radicular. Seus dados indicavam que 68% do nitrogênio e 73% do fósforo extraídos pelas plantas estavam concentrados nos frutos, evidenciando a importância desses dois elementos na obtenção de bons rendimentos.

FOSTER (1970), conduzindo ensaios em jarros, estudou a resposta de 61 tipos de solo originados de diversas regiões de Uganda à aplicação de superfosfato. O autor observou efeito positivo da aplicação de superfosfato na produção de vagens, concluindo serem essas respostas devidas ao fósforo e não ao enxofre também, presente no fertilizante aplicado.

TELLA et al. (1970), em três ensaios conduzidos no Estado de São Paulo para estudo do efeito de doses crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio, verificaram que a aplicação de fósforo determinava aumento na produção de grãos, significativo, porém, apenas em dois desses ensaios. Observaram, ainda, que o nitrogênio aumentava a produção significativamente somente num ensaio, enquanto o potássio ocasionava decréscimo de produção em todos os ensaios.

HARTZOG e ADAMS (1971), aplicando fósforo e potássio, em ausência e presença de cálcio não obtiveram, no primeiro caso, respostas significativas para a produção. O contrário ocorrendo no segundo caso.

Usando 50 kg/ha de P_2O_5 , TRIPATHI e MOOLANI (1971) conseguiram elevar a produção de amendoim de 1,75 para 2,21 t/ha. OFORI (1973), utilizando a mesma quantidade de P_2O_5 , conseguiu duplicar a produção em relação à testemunha.

ROBERTSON et al. (1956), citados por REID e COX (1973), trabalhando com nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio, na Flórida, conseguiram resposta significativa na produção, apenas para fósforo.

INFORZATO et al. (1973), estudando época de aplicação de nitrogênio e forma de aplicação de fósforo e potássio, concluíram que a máxima produção e o maior número de sementes foram obtidos quando da incorporação de fósforo e potássio, a 10 cm de profundidade no plantio e o nitrogênio aplicado 15 dias após o plantio, em cobertura.

Potássio

BRADY e COLWELL (1945) estudaram o efeito do potássio, cálcio e magnésio, aplicados nas zonas de frutificação e de desenvolvimento das raízes. Concluíram que a aplicação de potássio tanto na zona das raízes como na zona de frutificação afetava negativamente a produção e qualidade das sementes. Observaram, ainda, que o efeito negativo do potássio na zona de frutificação era menos pronunciado do que quando aplicado na zona das raízes. A aplicação de potássio juntamente com cálcio na zona de frutificação não apresentava efeito desfavorável do primeiro sobre a produção e qualidade das sementes. Esses resultados evidenciavam a importância do potássio na produção e qualidade das sementes quando havia disponibilidade de cálcio. Os autores observaram, também, uma resposta expressiva da parte vegetativa à aplicação do potássio. A percentagem de óleo das sementes não foi influenciada pela aplicação de potássio e cálcio.

BURKHART e COLLINS (1942), MORRIS (1941) e ROGERS (1943/44), citados por YORK e COLWELL (1951), observaram que o potássio estimulava o crescimento vegetativo, porém causava perda de qualidade do fruto. Entretanto, o efeito prejudicial do potássio sobre a qualidade do amendoim era superado pela manutenção de um adequado nível de cálcio no solo.

HAGIN e KOYUMDJISKY (1966), citados por REID e COX (1973), obtiveram respostas positivas à aplicação de potássio em apenas dois de um total de vinte e quatro experimentos. As respostas encontradas tinham baixa correlação com o potássio solúvel ou trocável do solo, ou com o potássio presente nas folhas.

Cálcio

YORK e COLWELL (1951) relataram que numerosos testes conduzidos na Virgínia enfatizavam a necessidade de cálcio na produção de cultivares de amendoim de sementes grandes. Tal evidência, foi também constatada por GILLIER et al. (1970) que concluíram ser o cálcio essencial para a formação de grãos, especialmente, no caso de cultivares de sementes grandes, mais exigentes em cálcio no período de enchimento dos grãos.

Ao estudar o efeito do cálcio sobre certas características dos frutos, COLWELL e BRADY (1945a,b) concluíram que a aplicação de gesso determinava aumento no peso médio das sementes. No que se refere à produção e qualidade de cultivares de amendoim de sementes grandes, evidenciaram ser o cálcio o elemento de maior importância para o desenvolvimento dos frutos.

Em Botucatu, São Paulo, ROCHA et al. (1965) mostraram que a calagem e a adubação fosfatada eram os principais fatores responsáveis pelo aumento de produção, qualidade das vagens, rendimento e teor de óleo das sementes.

NAKAGAWA et al. (1966), estudando a resposta do amendoim a aplicações isoladas e combinadas de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio, observaram que a calagem ocasionava aumento significativo na produção, embora não tenha havido acréscimo correspondente no teor de cálcio das folhas. O potássio exercia efeito positivo nas concentrações de fósforo, cálcio e nitrogênio das folhas, porém o estímulo para elevar a concentração de nitrogênio era maior na ausência de calcário. O conteúdo de potássio nas folhas não era influenciado significativamente pela aplicação desse elemento no solo, embora a correlação entre o teor de potássio nas folhas e a produção fosse positiva e altamente significativa.

GOUNY e PREVOT (1949), citados por COELHO e TELLIA (1967a), ressaltavam a importância do cálcio sobre o rendimento da cultura. A adição de potássio juntamente com o cálcio, entretanto, revelava efeito prejudicial.

COLWELL et al. (1946), citados por YORK e COLWELL (1951), conduziram experimentos na Carolina do Norte, visando comparar os efeitos do calcário dolomítico, calcítico e gesso, aplicados de várias maneiras e em datas diferentes. O calcário calcítico era superior ao dolomítico. Quando aplicado na fileira e na época do plantio, o calcário dolomítico reduzia a produção. Foi constatada, ainda, a influência do cálcio no aumento de frutos de duas cavidades em cultivares de sementes grandes, sugerindo que o cálcio exercia efeito favorável, por prevenir o aborto de óvulos fertilizados.

BRACHO et al. (1971), estudando o efeito do pH do solo e do cálcio segundo a fonte, em amendoim tipo Virgínia, verificaram que a produção de vagens não era afetada em decorrência da fonte do cálcio, enquanto que, com o uso de gesso os teores de cálcio e magnésio aumentavam em várias partes da planta e os teores de fósforo e potássio diminuíam. A produção era maior com pH = 6,8 do que com pH = 8,1 e 5,6. Houve correlação positiva e estatisticamente significativa entre o peso da parte aérea e a produção de vagens.

MATERIAL E MÉTODOS

Etapas de campo

Experimentos foram realizados, entre fevereiro e junho de 1974, no município de Aracati-Ceará, na Fazenda Retiro Grande de propriedade da Marvin Agro-Industrial S/A., em dois solos assim classificados por LIMA et al. (1970):

- . Série Icapuí, fase 2. A - Areias Quartzozas Ditróficas com A fraco, Fase Branca, Relevo plano. Caatinga Hiperxerófila; e
- . Série Aracati, fase 1. A - Areias Quartzozas Eutróficas com A fraco, Fase Vermelha, Relevo plano. Caatinga Hipoxerófila.

Referidos solos serão denominados daqui por diante de solos I e II, respectivamente.

A análise química dos solos I e II consta do QUADRO 1.

Foram utilizadas sementes dos cultivares "Tatu" (tipo "Valência"), o mais cultivado na região, e do "Florispán" (tipo "Runner"), recém-introduzido dos Estados Unidos da América do Norte. Este último apresentou excelentes resultados em trabalhos de competição conduzidos pelo Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em várias regiões do Estado (ANÔNIMO, 1973).

As sementes foram originadas de campos de multiplicação do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em 1973.

Foram realizados três experimentos, por solo, consistindo cada um na combinação de dois cultivares com cinco níveis de nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) e dois níveis de cálcio (ausência e presença). O cálcio foi usado sob a forma de calcário dolomítico, à base de 1.000 kg/ha.

QUADRO 01 - Resultado da Análise Química dos Solos I e II. Aracati-Ceará, 1974 *.

ESPECIFICAÇÕES	Solo I	Solo II
Fósforo (ppm)	4 - baixo**	30 - alto**
Potássio (ppm)	18 - baixo**	25 - baixo**
Cálcio + Magnésio (me%)	2,20 - baixo**	2,70 - baixo**
Alumínio (me%)	0,10	0,05
pH	5,40	6,50

* - Análise realizada no Laboratório de Solos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

** - Segundo padrões adotados pelo Laboratório de Solos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

Em cada experimento, foram utilizadas doses de nivelamento dos nutrientes que não constituíam variáveis. Evitou-se assim que o efeito daquele que se apresentava como variável fosse limitado pelos demais. As doses de nivelamento correspondiam ao nível intermediário de cada nutriente estudado.

Os níveis dos nutrientes, bem como as doses de nivelamento, encontram-se indicados no QUADRO 2.

As fontes de nitrogênio, fósforo e potássio foram respectivamente uréia (45% de N), superfosfato simples (20% de P_2O_5) e cloreto de potássio (59% de K_2O).

Em todos os experimentos foi empregado um arranjo fatorial $5 \times 2 \times 2$ em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, perfazendo, portanto, 20 tratamentos e 80 unidades experimentais. As parcelas, com $9,6 \text{ m}^2$ de área total e $4,8 \text{ m}^2$ de área útil, continham 4 fileiras de 4 m de comprimento, espaçadas de 0,6 m, com 10 plantas por metro linear.

O preparo do solo consistiu numa gradagem cruzada. O solo I foi pela primeira vez cultivado com a implantação dos experimentos, enquanto o solo II havia sido cultivado no ano anterior com algodão herbáceo, sem ter recebido, entretanto, aplicação de fertilizantes.

As sementes foram semeadas em sulco contínuo numa profundidade média de 10 cm. Os fertilizantes foram aplicados também em sulco contínuo com 10 a 15 cm de profundidade, a uma distância lateral de 10 cm do sulco de plantio. Procedeu-se desta maneira para evitar efeito prejudicial do fertilizante na germinação da semente, caso fosse estabelecido contato direto entre ambos (MIRANDA, 1970). As doses integrais de superfosfato, cloreto de potássio, calcário, bem como a metade da uréia, foram aplicadas em sulco, por ocasião do plantio. O restante da uréia foi aplicada em cobertura, aproximadamente 30 dias após o plantio.

QUADRO 02 - Quantidades de Macronutrientes Empregados nos Diversos Tratamentos. Aracati-Ceará, 1974.

MACRO- NUTRIENTES	Níveis de Nitrogênio (kg/ha de N)					Níveis de Fósforo (kg/ha de $P_{25}O_5$)					Níveis de Potássio (kg/ha de K_2O)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nitrogênio	0	20	40	60	80	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Fósforo	100	100	100	100	100	0	50	100	150	200	100	100	100	100	100
Potássio	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	40	80	120	160

As sementes foram tratadas com "Granosan", na razão de 1 g/kg de semente, a fim de protegê-las do possível ataque de fungos patogênicos do solo durante o processo de germinação.

Os experimentos apresentaram bom "stand", não havendo necessidade de realização de replantios. O controle das ervas daninhas foi realizado a enxada, com 3 capinas assim distribuídas: 11 de março, 16 de abril e 25 de maio para os experimentos do solo I, e 12 de março, 17 de abril e 23 de maio para os experimentos do solo II.

A floração foi iniciada, em média, 25 dias após o plantio, ocorrendo simultaneamente em todos os tratamentos.

O desbaste foi realizado 25 dias após o plantio, deixando-se 10 plantas por metro linear.

Três semanas após a germinação, observou-se um ataque de Curuquerê (Alabama argillacea HUEB, 1818), causando pequenos danos à folhagem, não chegando, entretanto, a comprometer o desenvolvimento das plantas. Visando controlar referida praga, aplicou-se "Phostion", à razão de 150 ml/100 l de água e "Ekadrin" à razão de 100 ml/100 l de água, nos dias 18 de março e 7 de abril. Tais tratamentos não controlaram eficientemente a praga, tendo sido necessário o uso de "Metasistox", à razão de 100 ml/100 l de água. No final do ciclo, observou-se a ocorrência de Cercosporiose, doença causada pelo fungo Cercospora sp., provocando queima na folhagem. O controle foi feito com "Cuprosan", no início da incidência da doença. Posteriormente, aplicou-se "Diazinon 60-E", à razão de 100 ml/100 l de água. Por ter ocorrido já no final do ciclo da cultura, esta doença não provocou maiores danos à produção.

De cada parcela experimental foram colhidas cinco plantas para determinação de N, P, K e Ca na parte vegetativa, assim como do índice de colheita, rendimento semente/fruto, teor de óleo e proteína, além do peso de 100 sementes.

Etapas de Laboratório

Após a colheita, os frutos foram secos ao sol, destacados das plantas, beneficiados, pesados, tendo a produção sido expressa em kg/ha.

A parte vegetativa das cinco plantas de cada parcela foi seca na estufa a 70°C, e as vagens a 50°C, durante 24 horas. Essas determinações permitiram calcular o índice de colheita (MITCHELL, 1970), que consiste na relação entre o peso seco das vagens e o peso seco total da planta.

Após a determinação do peso seco da parte vegetativa, as quatro repetições correspondentes a cada tratamento foram misturadas e homogeneizadas. Em seguida, foram retiradas amostras para as determinações analíticas das percentagens de N, P, K e Ca.

As determinações de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio na parte aérea das plantas, foram efetuadas segundo os métodos descritos por CHAPMAN e PRATT (1961).

O rendimento semente/fruto também foi determinado para cada parcela. Após o beneficiamento, as sementes das quatro repetições de cada tratamento foram reunidas num só lote, do qual foram retiradas amostras para determinação do peso de 100 sementes, bem como do teor de óleo e proteína. Foram utilizados os métodos de SOXHLET e KJELDHAL, respectivamente, para óleo e proteína, descritos por ANÔNIMO (1971).

Procedimentos Estatísticos

A análise da variância foi aplicada aos dados de produção, ao índice de colheita e ao rendimento semente/fruto, de acordo com SNEDECOR e COCHRAN (1968).

Dos nutrientes usados neste trabalho, somente fósforo apresentou resultado estatisticamente significativo quanto à produção de vagens. Ajustou-se a esses dados, uma equação de regressão segundo o método dos polinômios ortogonais descrito por PIMENTEL GOMES (1970).

Com o intuito de determinar a precisão experimental, calculou-se o coeficiente de variação para cada parâmetro considerado.

Produção de Vagem

O QUADRO 3 apresenta a produção de vagem dos ensaios de nitrogênio, fósforo e potássio, conduzidos no solo I.

A análise da variância desses ensaios (QUADROS 4, 5 e 6) revela significância para efeito de fósforo. Os demais nutrientes e as diversas interações não afetaram significativamente a produção.

A ausência de significância para nitrogênio é justificável devido a sua grande mobilidade no solo, associada à ocorrência de grandes precipitações pluviométricas (QUADRO 7), logo após as duas aplicações de uréia. Destaca-se a baixa nodulação constatada nas plantas, fato que, em condições normais, deveria ensejar boa resposta à adubação nitrogenada.

O QUADRO 8 apresenta a produção de vagem dos ensaios de nitrogênio, fósforo e potássio conduzidos no solo II.

A análise da variância desses ensaios (QUADROS 9, 10 e 11), revela significância do efeito de fósforo, tanto para regressão linear como quadrática, conforme mostra o QUADRO 10. A equação de regressão calculada, foi $\hat{Y} = 1536,11 + 11,91x - 0,05x^2$. O máximo físico ocorre com uma aplicação de 119,1 kg/ha de fósforo (entre os níveis 3 e 4), correspondendo a uma produção de 2.245 kg/ha.

No QUADRO 11 observa-se que a interação cultivar x potássio foi significativa, indicando que os cultivares em competição se comportavam diferentemente em presença dos níveis de potássio usados.

Os QUADROS 4, 5, 6, 9, 10 e 11, mostram ainda significância para efeito de cultivar, revelando superioridade do cultivar "Florispán" com uma produção média de 1.921 kg/ha de vagens no solo I e de 2.245 kg/ha no solo II, sobre o cultivar "Tatu", cuja produção média de vagens foi apenas 1.523 kg/ha no solo I e 1.830 kg/ha no solo II.

Resultados idênticos foram conseguidos por WAHHAB e MUHAMMAD (1958), no Paquistão, ao relatarem que o fósforo determinava aumento na produção de amendoim, não havendo, porém, resposta para nitrogênio. GAR GANTINI et al. (1958), concluíram que o fósforo foi o nutriente que proporcionou maior aumento na produção seguido do nitrogênio, não tendo sido constatada resposta para o potássio.

Nos dois solos, a aplicação de calcário não determinou nenhum benefício em quaisquer das combinações de tratamentos estudadas. Ao contrário, no ensaio de níveis de fósforo, observou-se um efeito negativo do calcário. A ausência de resposta ou resposta negativa à aplicação de calcário talvez possa ser explicada pelo fato de a fonte de cálcio ter sido aplicada em sulco, ao lado das fileiras de plantio, por ocasião da implantação da cultura. A concentração de calcário poderia ter limitado a disponibilidade do fósforo para as plantas, como consequência da elevação do pH na faixa do solo circunvizinha à aplicação do fertilizante fosforado. Resultados semelhantes foram encontrados por COLWELL, BRADY e REID (1946), citados por YORK e COLWELL (1951), na Carolina do Norte, os quais, ao aplicarem calcário dolomítico na fileira e simultaneamente com o plantio, observaram redução na produção.

Embora o solo II tenha proporcionado plantas mais uniformes e produtividade mais elevada, observou-se certa dificuldade na colheita, motivada pela maior compactação do solo, fato não ocorrido com o solo I, que se mostrou satisfatório para a mencionada prática.

Os coeficientes de variação, como se pode observar nos quadros da análise da variância, são um tanto elevados, o que pode ser justificado pela intensidade das precipitações pluviométricas ocorridas durante a condução dos experimentos, dificultando o controle de ervas daninhas, não realizado a contento.

Índice de Colheita

Os níveis dos nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) usados não influenciaram significativamente no índice de colheita, em ambos os solos estudados, segundo a análise da variância apresentada nos QUADROS 12 a 17.

QUADRO 03 - Produção Média de Vagens de Amendoim (kg/ha) Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	1.409	1.450	1.411	1.330	1.646	1.281	1.822	1.469	1.625	1.831	1.575	2.161
2	1.132	1.864	1.648	1.346	1.596	1.218	1.718	2.088	1.999	1.573	2.195	1.578
3	1.565	1.890	1.713	1.544	1.987	1.302	1.776	2.354	2.148	1.713	2.380	2.104
4	1.093	1.747	1.640	1.304	1.536	1.786	2.221	1.789	1.507	1.895	2.020	2.231
5	1.057	1.872	1.737	1.640	1.466	1.521	1.684	2.390	1.750	2.328	2.169	1.546
MÉDIA	1.251	1.764	1.629	1.432	1.646	1.421	1.844	2.018	1.805	1.868	2.067	1.924

QUADRO 04 - Análise da Variância da Produção de Vagens de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo I. Aracati -Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar (Cv)	1	5.282.418,11	5.282.418,11 **
Nitrogênio (N)	4	544.950,75	136.237,69 ns
Calcário (C)	1	210.677,81	210.677,81 ns
Cv x N	4	1.037.617,70	259.404,43 ns
N x C	4	1.323.983,00	330.995,75 ns
Cv x C	1	125.472,02	125.472,02 ns
Cv x N x C	4	304.957,55	76.239,39 ns
Blocos	3	1.381.987,84	
Resíduo	57	13.861.722,91	

CV = 30%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 05 - Análise da Variância da Produção de Vagens de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	2.278.462,51	2.278.462,51 *
Fósforo	(P)	4	3.466.670,71	866.667,68 *
Calcário	(C)	1	23.701,61	23.701,61 ns
Cv x P		4	904.626,80	226.156,70 ns
P x C		4	503.172,70	125.793,18 ns
Cv x C		1	142.045,52	142.045,52 ns
Cv x P x C		4	141.537,30	60.384,33 ns
Blocos		3	1.198.742,74	
Resíduo		57	18.995.822,01	

CV = 30%

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 06 - Análise da Variância da Produção de Vagens de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Potássio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	2.302.529,80	2.302.529,80 *
Potássio	(K)	4	640.855,87	160.213,97 ns
Calcário	(C)	1	40.720,20	40.720,20 ns
Cv x K		4	1.028.934,08	257.233,52 ns
K x C		4	1.989.296,93	497.324,23 ns
Cv x C		1	533.277,80	533.277,80 ns
Cv x K x C		4	380.530,32	95.132,58 ns
Blocos		3	2.463.600,50	
Resíduo		57	20.451.141,50	

CV = 35%

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 07 - Precipitação Pluviométrica Ocorrida na Fazenda Retiro Grande. Aracati-Ceará, no Período de Fevereiro a Junho de 1974.

DIAS	Fevereiro mm	Março mm	Abril mm	Maiο mm	Junho mm
01	0,0	11,4	1,6	0,4	4,8
02	10,2	0,8	4,8	0,2	0,4
03	4,0	0,0	23,2	0,4	0,0
04	0,0	21,8	3,8	0,0	0,0
05	0,8	0,2	2,8	0,2	2,6
06	6,4	1,4	0,0	0,0	0,0
07	0,0	20,0	93,4	0,0	0,0
08	0,0	72,2	15,4	0,2	0,2
09	0,0	25,6	87,2	2,6	0,0
10	0,0	1,4	18,6	8,8	0,0
11	0,0	5,6	50,0	0,0	0,0
12	4,4	11,4	5,6	7,8	0,0
13	1,6	3,0	0,0	52,0	0,0
14	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
15	0,0	7,8	3,0	2,0	0,0
16	14,0	31,6	0,0	6,8	0,0
17	12,2	6,0	4,4	9,6	0,0
18	47,8	0,0	3,4	0,2	1,2
19	0,0	40,4	0,0	0,0	5,2
20	0,0	69,6	0,2	0,0	2,2
21	1,2	0,4	34,0	0,4	9,6
22	0,2	1,2	0,2	17,4	0,0
23	1,6	0,0	28,6	16,4	0,0
24	8,6	0,6	21,8	32,6	0,4
25	3,2	14,0	7,0	33,4	1,8
26	8,4	0,0	62,0	0,0	0,0
27	0,0	0,0	30,6	0,0	0,0
28	15,6	11,2	2,8	0,0	0,0
29	-	0,4	2,2	0,8	7,2
30	-	0,0	8,6	1,2	0,0
31	-	14,2	-	26,0	-
TOTAL	140,20	374,80	515,20	219,40	35,60
MÉDIA	5,00	12,09	17,17	7,07	1,18

QUADRO 08 - Produção Média de Vagens de Amendoim (kg/ha) Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	1.885	1.359	1.302	1.797	1.799	1.189	2.687	1.091	2.502	2.229	1.690	2.453
2	1.924	2.121	1.263	1.992	2.258	1.041	2.726	2.565	2.177	2.341	1.724	1.986
3	2.156	2.372	1.450	1.755	2.234	1.489	2.820	1.687	2.270	3.139	2.411	1.838
4	2.190	2.229	1.614	2.065	2.401	1.630	2.627	2.122	1.562	1.896	2.755	1.388
5	2.357	1.924	1.510	2.190	2.219	1.200	2.760	1.948	2.341	2.765	2.745	2.148
MÉDIA	2.102	2.004	1.427	1.959	2.182	1.309	2.724	1.882	2.170	2.474	2.265	1.962

QUADRO 09 - Análise da Variância da Produção de Vagens de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar (Cv)	1	6.453.656,05	6.453.656,05 **
Nitrogênio (N)	4	1.779.174,57	444.793,64 ns
Calcário (C)	1	772.638,05	772.638,05 ns
Cv x N	4	1.618.211,83	404.552,96 ns
N x C	4	394.762,33	98.690,58 ns
Cv x C	1	57.653,80	57.653,80 ns
Cv x N x C	4	1.200.715,57	300.178,89 ns
Blocos	3	8.268.126,70	
Resíduo	57	25.441.825,30	

CV = 28%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 10 - Análise da Variância da Produção de Vagens de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	7.880,80	7.880,80 ns
(Fósforo)	(P)	(4)	7.630.997,67	1.907.749,42 **
Reg. Linear		1	4.445.555,62	4.445.555,62 **
Reg. Quadrática		1	2.571.857,16	2.571.857,16 **
Reg. Cúbica		1	152.831,40	152.831,40 ns
Reg. 4º Grau		1	420.321,25	420.321,25 ns
Calcário	(C)	1	1.566.920,20	1.566.920,20 *
Cv x P		4	744.296,08	186.074,02 ns
P x C		4	2.152.266,43	538.066,61 ns
Cv x C		1	210.270,05	210.270,05 ns
Cv x P x C		4	1.996.945,82	499.236,46 ns
Blocos		3	1.496.534,05	
Resíduo		57	13.240.028,45	

CV = 23%

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 11 - Análise da Variância da Produção de Vagens de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Potássio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar (Cv)	1	9.712.735,31	9.712.735,31 **
Potássio (K)	4	1.100.353,20	275.088,30 ns
Calcário (C)	1	525.082,01	525.082,01 ns
Cv x K	4	4.392.375,50	1.098.093,88 *
K x C	4	100.697,30	25.174,33 ns
Cv x C	1	41.938,62	41.938,62 ns
Cv x K x C	4	233.470,70	58.367,68 ns
Blocos	3	2.940.827,44	
Resíduo	57	19.401.111,81	

CV = 33%

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

Nos experimentos de níveis de fósforo e de potássio conduzidos, respectivamente, nos solos II e I, houve resposta significativa para calcário (QUADROS 14 e 16). No primeiro caso, a aplicação de calcário determinou aumento, enquanto, no segundo, ocasionou redução no índice de colheita.

A análise da variância (QUADROS 12 a 17) não revelou significância para as interações estudadas.

Os QUADROS 12 a 17 mostram, ainda, significância para efeito de cultivar ao nível de 1% de probabilidade. Examinando-se os QUADROS 18 e 19, onde estão discriminadas as médias de índice de colheita das diversas combinações de tratamentos estudados, constata-se que o cultivar "Florispán" apresentou sistematicamente, em todos os ensaios, valores superiores aos obtidos para o cultivar "Tatu".

Os coeficientes de variação determinados revelam boa precisão experimental.

Rendimento semente/fruto

O rendimento semente/fruto dos ensaios de nitrogênio, fósforo e potássio, conduzidos nos solos I e II estão presentes, respectivamente, nos QUADROS 20 e 21. A análise da variância dos referidos experimentos contidas nos QUADROS 22 a 27, mostra ausência de significância para efeitos principais dos nutrientes estudados, com exceção do nitrogênio no solo II. Os QUADROS 20 e 21 denotam pequena tendência para aumento do rendimento semente/fruto, com o acréscimo da dosagem de nitrogênio, no solo II.

Os QUADROS 22 a 27 denotam, ainda, ausência de significância para as diversas interações estudadas.

Tais resultados divergem da maioria dos relatos existentes na literatura, os quais evidenciam marcante influência do calcário e da adubação N P K no rendimento semente/fruto do amendoim (ROCHA et al. 1965, HARRIS e BLEDSOE, 1951, citados por COELHO e TELLIA, 1967).

QUADRO 12 - Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	1.950,31	1.950,31 **
Nitrogênio	(N)	4	36,45	9,11 ns
Calcário	(C)	1	1,51	1,51 ns
Cv x N		4	75,25	18,81 ns
N x C		4	42,55	10,64 ns
Cv x C		1	56,12	56,12 ns
Cv x N x C		4	31,95	7,99 ns
Blocos		3	535,94	
Resíduo		57	831,31	

CV = 8,12%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não Significativo.

QUADRO 13 - Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	4.774,05	4.774,05 **
Fósforo	(P)	4	129,87	32,47 ns
Calcário	(C)	1	28,80	28,80 ns
Cv x P		4	81,58	20,40 ns
P x C		4	31,83	7,96 ns
Cv x C		1	0,45	0,45 ns
Cv x P x C		4	74,42	18,61 ns
Blocos		3	88,30	
Resíduo		57	2.301,70	

CV = 13,51%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 14 - Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Potássio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	4.263,20	4.263,20 **
Potássio	(K)	4	80,50	20,13 ns
Calcário	(C)	1	204,80	204,80 **
Cv x K		4	126,80	31,70 ns
K x C		4	44,95	11,24 ns
Cv x C		1	5,00	5,00 ns
Cv x K x C		4	42,25	10,56 ns
Blocos		3	168,50	
Resíduo		57	1.362,00	

CV = 10,18%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 15 - Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	2.773,01	2.773,01 **
Nitrogênio	(N)	4	38,03	9,33 ns
Calcário	(C)	1	3,61	3,61 ns
Cv x N		4	61,67	15,42 ns
N x C		4	14,07	3,52 ns
Cv x C		1	56,12	56,12 ns
Cv x N x C		4	38,33	9,58 ns
Blocos		3	105,84	
Resíduo		57	854,91	

CV = 7,45%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 16 - Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIACÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	3.200,45	3.200,45 **
Fósforo	(P)	4	83,20	20,80 ns
Calcário	(C)	1	344,45	344,45 **
Cv x P		4	161,05	40,26 ns
P x C		4	135,80	33,95 ns
Cv x C		1	3,20	3,20 ns
Cv x P x C		4	65,05	16,26 ns
Blocos		3	116,00	
Resíduo		57	907,00	

CV = 7,82%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 17 - Análise da Variância do Índice de Colheita de Plantas de Amendoim Submetidas a Diferentes Níveis de Potássio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	3.341,11	3.341,11 **
Potássio	(K)	4	59,80	14,95 ns
Calcário	(C)	1	37,81	37,81 ns
Cv x K		4	58,70	14,68 ns
K x C		4	57,50	14,38 ns
Cv x C		1	3,62	3,62 ns
Cv x K x C		4	106,70	26,68 ns
Blocos		3	190,04	
Resíduo		57	983,71	

CV = 8,31%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 18 - Índice de Colheita de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR PLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	0,44	0,39	0,36	0,43	0,41	0,39	0,49	0,57	0,55	0,51	0,54	0,56
2	0,46	0,44	0,39	0,41	0,39	0,44	0,52	0,58	0,51	0,54	0,56	0,55
3	0,42	0,38	0,39	0,40	0,38	0,44	0,51	0,58	0,56	0,55	0,55	0,57
4	0,39	0,41	0,44	0,42	0,38	0,43	0,51	0,54	0,54	0,54	0,57	0,57
5	0,44	0,39	0,37	0,42	0,40	0,43	0,52	0,52	0,53	0,53	0,51	0,59
MÉDIA	0,43	0,40	0,39	0,41	0,39	0,42	0,51	0,55	0,53	0,53	0,54	0,56

QUADRO 19 - Índice de Colheita de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	0,47	0,46	0,44	0,46	0,45	0,44	0,59	0,56	0,57	0,60	0,56	0,57
2	0,43	0,47	0,41	0,46	0,45	0,42	0,59	0,58	0,57	0,59	0,53	0,54
3	0,45	0,49	0,44	0,47	0,42	0,42	0,57	0,61	0,55	0,55	0,53	0,56
4	0,44	0,46	0,45	0,48	0,44	0,46	0,57	0,60	0,57	0,56	0,58	0,54
5	0,44	0,45	0,46	0,47	0,35	0,37	0,58	0,59	0,57	0,54	0,56	0,56
MÉDIA	0,44	0,46	0,44	0,46	0,42	0,42	0,58	0,58	0,56	0,56	0,55	0,55

A análise da variância (QUADROS 22 a 27), revela também, significância para efeito de cultivares, com exceção do experimento de ní-veis de fósforo no solo II. Os QUADROS 20 e 21 mostram que o cultivar "Florispan" apresentou rendimentos semente/fruto superiores (71,5 e 71,7 para os solos I e II) aos obtidos com o cultivar "Tatu" (66,3 e 65,2 para os solos I e II).

Foi boa a precisão experimental, a julgar pelos baixos coeficientes de variação apresentados.

Peso de 100 sementes

Os QUADROS 28 e 29 apresentam o peso médio de 100 sementes para as diversas combinações de tratamentos dos experimentos conduzidos, em correspondente ordem, nos solos I e II. Os dados sugerem ausência de efeito, no tamanho das sementes, dos diversos níveis de nutrientes estudados. As variações constatadas, parecem ser de origem aleatória, não apresentando os valores obtidos, relação com os níveis de nutrientes aplicados.

O cultivar "Florispan" apresentou, em todos os ensaios, sementes maiores (médias de 43,7 g e 48,0 g para os correspondentes solos I e II) que o cultivar "Tatu" cujas médias foram 37,3 g e 40,4 g. Os resultados sugerem, ainda, que as sementes de ambos os cultivares parecem apresentar maior "peso de cem sementes" no solo II do que no solo I. Naquele as médias foram 48,0 g e 40,4 g, enquanto que neste, atingiram 43,7 g e 37,3 g, para "Florispan" e "Tatu", respectivamente.

Teor de óleo e proteína

Os QUADROS 30 e 31 registram os valores relativos ao teor de óleo das sementes de amendoim, para as diversas combinações de tratamentos, nos experimentos conduzidos nos solos I e II. O cultivar "Florispan" apresentou, em média, valores superiores (50% no solo I e 51% no solo II) aos obtidos para o cultivar "Tatu" (48% em ambos os solos).

QUADRO 20 -- Rendimento Semente/Fruto de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracatí-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	65,3	67,2	68,6	63,8	69,9	65,3	66,5	72,3	73,3	68,9	68,8	74,6
2	65,6	63,3	66,0	64,0	64,3	69,9	68,6	71,0	71,9	70,4	76,1	67,2
3	65,8	66,4	65,8	66,8	65,8	69,4	69,5	73,6	74,3	68,3	72,5	73,3
4	64,4	61,6	71,0	67,7	61,5	70,4	69,9	70,6	75,0	69,5	71,8	74,8
5	69,4	64,8	68,3	67,5	62,3	70,2	69,6	74,1	73,4	69,6	70,6	75,8
MÉDIA	66,1	64,6	67,9	65,9	64,7	69,0	68,8	72,3	73,5	69,3	71,9	73,1

QUADRO 21 - Rendimento Semente/Fruto de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	64,5	68,2	60,6	62,3	65,7	60,9'	71,2	70,2	71,2	71,2	72,8	70,3
2	62,6	65,3	61,7	65,6	65,3	63,2	72,6	73,4	72,4	72,1	71,7	68,4
3	69,7	68,6	62,5	63,6	70,4	63,6	69,9	75,1	72,8	70,6	72,9	70,2
4	68,2	70,8	59,7	65,5	68,4	61,1	74,2	72,8	70,6	73,7	73,5	71,8
5	68,1	64,1	65,8	67,9	76,2	56,3	73,4	73,4	70,0	73,1	68,8	68,3
MÉDIA	66,6	67,4	62,0	64,9	69,2	61,0	72,2	72,9	71,4	72,1	71,9	69,8

QUADRO 22 - Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amen
doim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo I.
Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	184,22	184,22 **
Nitrogênio	(N)	4	72,69	18,17 ns
Calcário	(C)	1	0,84	0,84 ns
Cv x N		4	27,46	6,87 ns
N x C		4	12,52	3,13 ns
Cv x C		1	2,31	2,31 ns
Cv x N x C		4	46,85	11,71 ns
Blocos		3	252,00	
Resíduo		57	13,98	

CV = 5%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 23 - Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amen
doim Submetido a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo I.
Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	1.098,90	1.098,90 **
Fósforo	(P)	4	114,20	28,55 ns
Calcário	(C)	1	0,35	0,35 ns
Cv x P		4	169,56	42,39 ns
P x C		4	76,83	19,21 ns
Cv x C		1	1,13	1,13 ns
Cv x P x C		4	56,64	14,16 ns
Blocos		3	61,52	
Resíduo		57	1.499,09	

CV = 7%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 24 - Análise de Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amen
doim Submetido a Diferentes Níveis de Potássio - Solo I.
Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	475,80	475,80 **
Potássio	(K)	4	151,13	37,78 ns
Calcário	(C)	1	2,28	2,28 ns
Cv x K		4	70,79	17,70 ns
K x C		4	28,25	7,06 ns
Cv x C		1	11,93	11,93 ns
Cv x K x C		4	105,24	20,31 ns
Blocos		3	261,37	
Resíduo		57	963,56	

CV = 5%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 25 - Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amen
doim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio - Solo II.
Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIACÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	816,64	816,64 **
(Nitrogênio)	(N)	(4)	(133,95)	33,49 **
Reg. Linear		1	124,60	124,60 **
Reg. Quadrática		1	0,13	0,13 ns
Reg. Cúbica		1	1,58	1,58 ns
Reg. 4º Grau		1	7,63	7,63 ns
Calcário	(C)	1	15,66	15,66 ns
Cv x N		4	59,57	14,89 ns
N x C		4	34,82	8,71 ns
Cv x C		1	12,01	12,01 ns
Cv x N x C		4	56,39	14,10 ns
Blocos		3	185,79	
Resíduo		57	562,34	

CV = 4%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 26 - Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amen
doim Submetido a Diferentes Níveis de Fósforo - Solo II.
Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIACÃO		G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar	(Cv)	1	345,70	345,70 ns
Fósforo	(P)	4	102,94	25,74 ns
Calcário	(C)	1	2,70	2,70 ns
Cv x P		4	83,11	20,78 ns
P x C		4	60,55	15,14 ns
Cv x C		1	40,75	40,75 ns
Cv x P x C		4	293,08	73,27 ns
Blocos		3	100,04	
Resíduo		57	6.710,75	

CV = 15%

ns - Não significativo.

QUADRO 27 - Análise da Variância do Rendimento Semente/Fruto de Amen
doim Submetido a Diferentes Níveis de Potássio - Solo II.
Aracati-Ceará, 1974.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.
Cultivar (Cv)	1	1.638,96	1.638,96 **
Potássio (K)	4	42,42	10,61 ns
Calcário (C)	1	34,45	34,45 ns
Cv x K	4	25,66	6,42 ns
K x C	4	106,91	26,73 ns
Cv x C	1	1,65	1,65 ns
Cv x K x C	4	106,47	26,62 ns
Blocos	3	314,56	
Resíduo	57	5.993,06	

CV = 15%

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - Não significativo.

QUADRO 28 - Peso de 100 Sementes de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	33,9	39,1	38,0	33,5	38,7	36,1	37,4	42,9	43,9	39,4	38,6	47,0
2	34,3	45,9	38,2	31,4	45,3	37,6	38,7	47,0	44,5	42,0	45,9	42,1
3	35,5	36,7	40,8	37,2	38,6	35,7	40,5	49,6	43,2	44,9	49,7	44,4
4	31,4	32,8	37,3	35,1	37,0	39,8	43,3	39,5	46,6	42,5	47,2	46,8
5	32,7	41,6	38,6	37,0	41,6	39,3	39,0	47,5	43,4	47,3	45,6	43,5
MÉDIA	33,5	39,2	38,5	34,8	40,2	37,7	39,7	45,3	44,3	43,2	45,4	44,6

QUADRO 29 - Peso de 100 Sementes de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	39,7	36,8	47,9	46,8	36,7	38,4	46,5	48,7	56,4	44,4	47,3	44,1
2	39,1	37,6	36,7	42,7	40,3	35,1	44,7	47,4	47,8	45,5	52,2	46,6
3	37,4	46,2	40,8	37,9	39,2	38,2	44,4	52,8	48,6	44,0	59,3	44,8
4	41,8	43,6	36,6	39,6	40,0	39,1	45,2	45,9	50,5	43,0	49,8	49,6
5	44,5	39,5	38,1	43,8	41,8	48,2	49,0	47,0	51,7	46,6	50,6	48,6
MÉDIA	40,5	40,7	40,0	42,1	39,6	39,8	45,9	48,3	51,0	44,7	51,8	46,7

Os níveis de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio não parecem afetar o teor de óleo das sementes. As variações observadas, não evidenciam relação entre os níveis estudados e o teor de óleo das sementes.

Os QUADROS 32 e 33 apresentam o teor de proteína das sementes de amendoim, nos ensaios conduzidos nos solos I e II. O cultivar "Tatu" apresentou valores médios de percentagem de proteína das sementes superiores (29 e 27% nos solos I e II, pela ordem) aos obtidos para o cultivar "Floripan" (23 e 24%, respectivamente).

A exemplo do ocorrido com relação à percentagem de óleo, os resultados não sugerem influência sistemática dos níveis de nutrientes utilizados no teor de proteína das sementes. BRADY e COLWELL (1945), constataram ausência da influência de níveis de potássio, magnésio e cálcio na percentagem de óleo das sementes, resultados que corroboram com os obtidos no presente estudo. Entretanto, ROCHA et al. (1965), em Botucatu, São Paulo, mostraram a influência positiva da aplicação de calcário e níveis de N P K sobre o teor de óleo das sementes de amendoim.

Percentagem de nutrientes na planta (parte aérea)

Os QUADROS 34 e 35 apresentam os teores de nitrogênio, fósforo e potássio nos tratamentos oriundos dos ensaios conduzidos nos solos I e II, enquanto os de números 36 e 37 dizem respeito aos teores de cálcio.

Os valores encontrados para nitrogênio, situam-se entre os limites de 2 e 3%, resultado que corresponde aos relatados por REID e NICHOLAIDES (1970), citados por REID e COX (1973). Por outro lado, os níveis de fósforo e potássio encontrados (0,2 a 0,7% para fósforo; e 0,5 a 1,5% para potássio) estão abaixo dos obtidos pelos autores anteriormente citados (0,1 a 0,2% para fósforo e 1,5 a 3,0% para potássio). Com relação ao teor de cálcio (3,0 a 6,5%), são bem superiores aos apresentados pelos autores citados (0,5 a 2,5%).

QUADRO 30 - Teor de Óleo das Sementes de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	54,8	44,2	47,1	49,0	44,2	48,6	50,4	52,3	46,1	52,5	46,4	55,6
2	54,9	44,1	47,3	48,0	44,0	47,2	52,4	53,3	46,8	51,5	46,5	54,4
3	53,4	44,6	48,6	48,7	46,2	49,1	51,3	52,0	46,4	53,1	46,2	54,1
4	54,1	46,7	47,6	51,0	42,3	49,8	50,3	53,0	46,2	53,2	46,0	54,6
5	54,7	45,5	47,7	49,2	45,7	49,2	50,8	54,7	46,4	53,5	45,8	53,4
MÉDIA	54,3	45,0	47,6	49,1	44,4	48,7	51,0	53,0	46,3	52,7	46,1	54,4

QUADRO 31 - Teor de Óleo das Sementes de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	51,7	50,9	47,9	48,5	45,9	51,6	53,0	51,0	53,7	53,3	48,1	51,7
2	48,5	53,4	47,3	49,6	45,8	52,2	52,0	53,4	54,5	53,1	47,6	52,7
3	51,0	54,6	47,7	49,8	46,3	53,4	52,1	50,0	53,1	54,2	48,6	52,5
4	48,0	53,4	48,9	48,9	45,8	52,6	52,2	52,0	51,3	52,7	48,1	53,9
5	48,2	54,7	47,0	-	45,7	50,8	51,7	52,4	53,2	49,5	48,2	51,6
MÉDIA	49,4	53,4	47,7	49,2*	45,9	52,1	52,2	51,7	53,1	52,5	48,1	52,4

(*) Representa a média de apenas quatro (4) níveis do nutriente, em razão da perda de uma amostra.

QUADRO 32 - Teor de Proteína das Sementes de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	26,4	25,6	35,0	26,1	29,1	32,8	26,5	22,8	22,4	24,9	19,4	24,8
2	26,2	25,7	34,3	26,2	28,6	33,4	25,4	24,2	21,6	24,2	21,6	24,3
3	26,5	24,8	32,2	27,0	30,9	33,5	26,4	21,8	23,1	25,8	21,2	24,0
4	26,3	24,7	35,5	27,2	29,0	33,4	27,6	23,5	24,7	24,0	22,9	24,9
5	26,0	25,0	33,6	27,1	28,7	31,4	26,6	22,7	23,2	25,3	19,9	25,9
MÉDIA	26,2	25,1	34,1	26,7	29,2	32,9	26,5	23,0	23,0	24,8	21,0	24,7

QUADRO 33 - Teor de Proteína das Sementes de Amendoim Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	31,7	24,2	31,4	32,4	27,2	27,5	26,8	26,7	21,4	26,7	22,4	22,9
2	30,8	26,7	31,4	32,0	28,2	30,1	28,8	24,0	21,4	25,7	20,5	23,0
3	28,0	26,7	30,2	29,4	27,8	29,3	26,6	25,3	20,3	26,1	23,4	23,2
4	30,4	26,7	29,3	28,0	26,0	28,1	25,0	24,6	22,2	26,4	23,9	22,2
5	28,8	26,5	31,0	-	28,0	28,6	26,4	25,4	21,8	26,3	22,3	22,0
MÉDIA	29,9	26,1	30,6	30,4*	27,4	28,7	26,7	25,2	21,4	26,2	22,5	22,6

(*) Representa a média de apenas quatro (4) níveis do nutriente, em razão da perda de uma amostra.

Os resultados presentes nos QUADROS 34 a 37 sugerem independência entre níveis de nutrientes aplicados no solo e sua percentagem na planta. As variações constatadas não parecem seguir uma linha de respostas sistemáticas aos níveis aplicados.

A ausência de resposta talvez tenha sido motivada, em primeiro lugar, pela época da coleta das plantas, realizada no final do ciclo da cultura. Segundo COELHO e TELLER (1967), a época de maior absorção e acúmulo dos nutrientes, no amendoim, ocorre entre 30 e 60 dias após o plantio. Por outro lado, COX e REID (1973) relatam que o teor dos nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) decresce com a idade da planta, apresentando assim, níveis mínimos, por ocasião da colheita.

Em segundo lugar, poder-se-ia responsabilizar também a ausência da resposta, à utilização, na análise, de toda a parte aérea da planta, por ocasião da colheita. É possível que plantas com diferentes percentagens de folhas, ramos e ginóforos tenham afetado de forma marcante, a uniformidade e representatividade das amostras analisadas. A coleta de folhas em igual estágio de desenvolvimento talvez minimize as variações incontroladas, permitindo, conseqüentemente, detectar-se relação de causa e efeito entre fertilizantes aplicados e níveis de nutrientes na planta.

QUADRO 34 - Percentagem de Nitrogênio, Fósforo e Potássio em Amendoim (Parte Aérea) Submetido a Diferentes Níveis Desses Nutrientes, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	2,25	0,32	1,08	2,61	0,39	0,67	2,54	0,39	0,91	2,85	0,29	0,69
2	2,10	0,47	0,93	2,95	0,36	0,91	2,57	0,36	0,93	2,85	0,25	0,96
3	2,47	0,32	0,96	2,82	0,44	0,88	2,77	0,69	1,12	2,77	0,39	0,86
4	2,49	0,51	0,91	2,36	0,51	1,08	2,73	0,36	1,32	2,77	0,36	1,20
5	2,31	0,54	1,20	2,53	0,58	1,41	2,31	0,47	1,41	2,91	0,32	1,29
MÉDIA	2,32	0,43	1,01	2,65	0,45	0,99	2,58	0,45	1,13	2,83	0,32	1,00

QUADRO 35 - Percentagem de Nitrogênio, Fósforo e Potássio em Amendoim (Parte Aérea) Submetido a Diferentes Níveis Desses Nutrientes, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	2,14	0,32	0,74	2,08	0,22	0,52	2,50	0,39	0,96	2,94	0,39	0,84
2	2,31	0,22	1,05	2,18	0,32	0,93	2,49	0,32	1,12	2,43	0,29	1,05
3	2,25	0,22	1,05	2,14	0,47	0,91	2,33	0,39	1,22	2,05	0,36	1,27
4	2,18	0,32	0,98	3,20	0,39	0,98	2,47	0,44	1,24	2,26	0,36	1,34
5	2,45	0,36	1,08	2,14	0,39	1,03	2,29	0,44	1,44	2,25	0,32	1,44
MÉDIA	2,26	0,28	0,98	2,34	0,35	0,87	2,41	0,39	1,19	2,38	0,34	1,18

QUADRO 36 - Percentagem de Cálcio em Amendoim (Parte Aérea) Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo I. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	5,32	4,84	5,40	5,04	5,04	6,37	3,94	4,05	4,77	3,42	4,33	4,84
2	5,11	5,17	6,19	4,52	5,04	5,77	3,84	3,48	4,64	3,72	3,72	4,45
3	3,67	5,11	5,69	4,52	5,11	6,03	4,00	4,21	4,00	3,48	3,89	4,97
4	5,11	5,77	5,77	4,77	5,04	6,19	5,57	3,78	4,11	3,78	3,57	4,33
5	5,94	5,62	4,57	5,04	5,94	5,40	4,28	3,94	4,40	3,24	3,28	4,21
MÉDIA	5,03	5,30	5,52	4,77	5,23	5,95	4,32	3,89	4,38	3,52	3,75	4,56

QUADRO 37 - Percentagem de Cálcio em Amendoim (Parte Aérea) Submetido a Diferentes Níveis de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, em Presença e Ausência de Cálcio - Solo II. Aracati-Ceará, 1974.

NÍVEIS DO NUTRIENTE	CULTIVAR TATU						CULTIVAR FLORISPAN					
	Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio			Presença de Cálcio			Ausência de Cálcio		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	4,97	4,11	5,77	4,33	4,45	5,94	3,94	3,72	4,57	4,16	4,21	4,64
2	3,48	4,28	5,04	5,40	4,52	5,47	4,05	4,16	4,40	4,21	3,84	4,33
3	4,77	3,84	5,47	4,97	4,84	5,11	4,00	4,16	4,33	7,06	3,89	4,21
4	4,52	4,00	5,62	5,17	4,97	5,04	4,11	3,84	4,33	4,11	4,16	4,28
5	4,11	4,90	5,17	4,71	4,71	5,04	3,72	3,67	4,45	4,21	4,21	3,78
MÉDIA	4,37	4,22	5,41	4,91	4,69	5,32	3,96	3,91	4,41	4,75	4,06	4,24

RESUMO E CONCLUSÕES

Efeitos de níveis de nitrogênio, fósforo e potássio em presença e ausência de cálcio foram estudados em dois solos diferentes, usando-se dois cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.).

Dos nutrientes utilizados, apenas o fósforo determinou aumentos significativos na produção de vagens. Os demais nutrientes, assim como as diversas interações, não afetaram significativamente a produção. A aplicação de calcário nos dois solos não determinou efeito favorável para quaisquer dos tratamentos estudados. No experimento de níveis de fósforo, observou-se um efeito negativo do calcário.

O solo II, apesar de apresentar melhores características com relação à fertilidade, pois nele as plantas se desenvolveram melhor e a produtividade foi mais elevada, observou-se certa compactação, dificultando a colheita do amendoim, o que não ocorreu com o solo I, que se apresentou favorável para a mencionada prática.

O índice de colheita não foi influenciado pelos níveis dos nutrientes usados, porém, o cultivar "Florispan" apresentou sistematicamente, em todos os ensaios, valores superiores aos obtidos para o cultivar "Tatu".

O rendimento semente/fruto foi influenciado, no solo II, apenas pelo nitrogênio. Observou-se uma pequena tendência para aumento de rendimento, com a elevação dos níveis de nitrogênio.

Os dados sugerem ausência de efeito dos diversos níveis de nutrientes no tamanho das sementes. O cultivar "Florispan", em todos os ensaios, apresentou sementes mais pesadas que as do cultivar "Tatu". As de ambos os cultivares parecem apresentar maior "peso de 100 sementes" no solo II, quando comparadas com as do solo I.

Os resultados não indicam influência sistemática dos níveis de nutrientes sobre o teor de óleo e proteína da semente. Ainda em relação a tais características, observou-se que o cultivar "Florispan" comportou-se melhor que o "Tatu" quanto ao teor de óleo, o inverso ocorrendo relativamente ao teor de proteína.

Observou-se independência entre níveis de nutrientes aplicados no solo e sua percentagem na planta, tendo em vista que, as variações ocorridas não seguem uma resposta sistemática aos níveis aplicados.

O cultivar "Florispan" evidenciou superioridade sobre o cultivar "Tatu" quanto aos vários aspectos estudados, exceção feita para o teor de proteína das sementes.

LITERATURA CITADA

- ANONIMO, 1973. Relatório do Convênio SUDENE/UFC/SUDECO para Melhoramento e Experimentação com as Culturas Oleaginosas. Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.
- , 1971. Métodos Físico-Químico. Instituto Adolfo Lutz.
- BRACHO, E. A., E. B. WHITTY, W. G. BLUE and A. J. NORDEN. 1971. Effect of soil pH and calcium sources on yield, grade and mineral composition of virginia botanical type peanuts. Journal American Peanut Research and Education Association, Inc. 3 (1) : 87 - 95 In Field Crop Abstract. 26 (7) : 342.
- BRADY, N. C. and W. E. COLWELL. 1945. Yield and quality of large-seeded type peanuts as affected by potassium and certain combinations of potassium magnesium and calcium. In Journal of the American Soc. of Agron. 37 (6) : 429 - 442.
- CHAPMAN, H. D. and P. F. PRATT. 1961. Methods of analysis for soils plants and waters. University of California. Division of Agricultural Sciences. 91 - 179.
- COELHO, F. A. S. e R. DE TELLA. 1967a. Absorção de Nutrientes pela Planta de Amendoim em Cultura de Primavera. Bragantia 26 (31) : 393 - 408.
- e ——— 1967b. Absorção de Nutrientes pela Planta de Amendoim em Cultura de Outono. Bragantia. 26 (18) : 235 - 252.
- COLWELL, W. E. and N. C. BRADY. 1945a. The effect of calcium on yield and quality of large-seeded type peanuts. Journal of the American Society of Agronomy. 37 (6) : 413 - 428.
- and ——— 1945b. The effect of calcium on certain characteristics of peanut fruit. Journal of the American Society of Agronomy. 37 (9) : 696 - 721.

- FOSTER, H. L. 1970. Crop response to single superphosphate in Uganda using pot tests. *East African Agricultural and Forestry Journal* 36 (2) : 202 - 206. In *Field Crop Abstract*. 25 (1) : 78.
- GARGANTINI, H. R. DE TELLA e A. CONAGIN. 1968. Ensaio de Adubação N P K em Amendoim. *Bragantia*. São Paulo. 17 : 1 - 12.
- HARTZOG, D. and F. ADAMS. 1971. Soil fertility experiments with peanuts in 1970. Progress Report Agricultural Experiment Station Auburn University. 94 p. In *Field Crop Abstract*. 26 (3) : 131.
- INFORZATO, R., A. SAVY and E. J. NELLI. 1973. Time of application of broadcast N to groundnuts. *Revista de Agricultura, Brasil* (1973) 48 (1) : 31 - 36. In *Field Crop Abstract*, 27 (3) : 127.
- LIMA, F. A. M., L. S. CRISÓSTOMO, F. J. SILVA e A. D. RAMOS. 1970. Levantamento Detalhado de Solos das Fazendas Belém e Lagoa do Mato. UFC/ES/DTS; Série Informativa nº 8. Mimeografo. 72 p.
- MIRANDA, A. R. 1970. Efeito do Modo de Aplicação dos Adubos, no Solo Sobre as Culturas de Amendoim, Ervilha e Feijão. Tese. Imprensa Universitária. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-Minas Gerais.
- MITCHELL, R. L. 1970. Crop growth and culture. The Iowa State University Press, Ames 349 p.
- MUÑOZ, L. F. 1971. Fertilization of groundnuts in Chaguarapamba. Tesis. *Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Loja*. In *Field Crop Abstract* 26 (11) : 585.
- NAKAGAWA, J. and A. E. BOARETTO. 1973. Application of increasing rates of nitrogen, phosphorus and potassium to groundnuts. *Revista de Agricultura, Brasil* 48 (1) : 37 - 44. In *Field Crop Abstract*. 27 (3) : 127.
- , L. C. SCOTON, T. C. DE ALMEIDA e L. M. L. NEPTURE. 1966. Adubação NPK, Calagem e Diagnose Foliar do Amendoim, *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, São Paulo. XXIII 369 - 377.

- NICHOLAIDES, J. J. and F. R. COX. 1970. Effect of mineral nutrition on chemical composition and early reproductive development of virginia type peanuts. *Agronomy Journal* 62 (2) : 262 - 264.
- OFORI, C. S. 1973. The influence of nitrogen and sulphur on the absorption of fertilizer phosphorus and the yield of groundnut grown on soil of granitic origin. *Oleagineux*. 28 (1) : 21 - 23. In *Field Crop Abstract*. 26 (12) : 678.
- PANDE, D., S. N. MISRA, and S. C. PADHI. 1971. Response of groundnut varieties to varying levels of fertility. *Indian Journal of Agronomy*. 16 (2) : 249 - 250. In *Field Crop Abstract*. 26 (12) : 678.
- PIMENTEL GOMES, F. 1970. *Curso de Estatística Experimental*. 4.^a Edição. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba. São Paulo. 299 - 322 p.
- REID, P. H. and F. R. COX. 1973. Soil properties mineral nutrition and fertilization practices. In peanuts, culture and uses. 271 - 297. American Peanut Research and Education Association, Inc. Oklahoma.
- ROCHA, J. L. V., R. DE TELLA, F. V. CANECHIO e E. S. FREIRE. 1965. Experiências de Adubação do Amendoim em Campo da Região de Botucatu. *Bragantia* 24 (23) : 281 - 303.
- SICHMANN, W., A. M. L. NEPTUNE e N. P. SABINO. 1970. Acumulação de Macronutrientes pelo Amendoim. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, São Paulo. XXVII : 393 - 409.
- SNEDECOR, W. G. and W. G. COCHRAN. 1968. *Statistical methods*. The Iowa State University Press, Ames. 593 p.
- TELLA, R., V. CANECCHIO, J. L. V. ROCHA, E. S. FREIRE e T. IGUE. 1970. Efeito de Doses Crescentes de NP e K Sobre a Produção de Amendoim em Solos Podzolizados de Lins e Marília. *Bragantia*. 29 : 199 - 205.

- TRIPATHI, H. P. and M. K. MOOLANI. 1971. Response of groundnut to phosphatic and nitrogenous fertilization. Haryana Agricultural University Journal of Research. 1 (2) : 27 - 31. In Field Crop Abstract. 26 (2) : 77.
- YORK, E. T. and W. E. COLWELL, 1951. Soil properties fertilization and maintenance of soil fertility. In peanut the unpredictable legume. 122 - 172. The National Fertilizer Assoc., Washington.
- WAHHAB, A. and F. MUHAMMAD. 1958. Nitrogen and phosphorus fertilization of peanuts. Agronomy Journal. 50 (4) : 178 - 180.